

A10

DIGITAL COPYING MACHINE

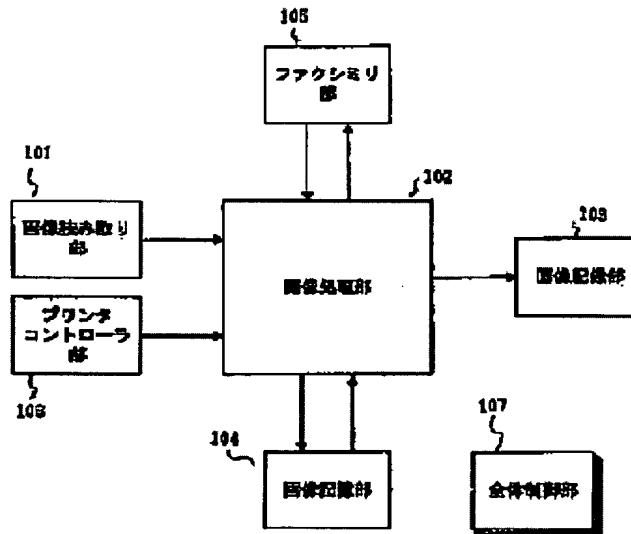
Patent number: JP10271299
Publication date: 1998-10-09
Inventor: ICHIMURA HAJIME
Applicant: RICOH CO LTD
Classification:
 - international: H04N1/21; B41J5/30; H04N1/00; H04N1/41
 - european:
Application number: JP19970075795 19970327
Priority number(s):

Also published as:
 EP0868069 (A2)
 US6219147 (B1)
 EP0868069 (A3)

Abstract of JP10271299

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital copying machine which stores a binary image and a multi-values image in one image storage part by switching them at need.

SOLUTION: This digital copying machine is provided with at least one function of an image read part 101, an image recording part 103, and a facsimile part 105 and an image storage part 104 where inputted image data is stored, and an inputted image is outputted as a visual image in accordance with each part and each function. When binary image data is stored in the image storage part 104, data is stored in the preliminarily set unit of picture element blocks as it is; but when multi-values image data is stored, data is encoded to a fixed length code in the same unit of picture element blocks as binary image data and is stored.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-271299

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.^o
H 04 N 1/21
B 41 J 5/30
H 04 N 1/00
1/41
// H 03 M 7/30

識別記号

F I
H 04 N 1/21
B 41 J 5/30 Z
H 04 N 1/00 E
1/41 B
H 03 M 7/30 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-75795

(22)出願日 平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 市村 元

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 弁理士 武 順次郎 (外2名)

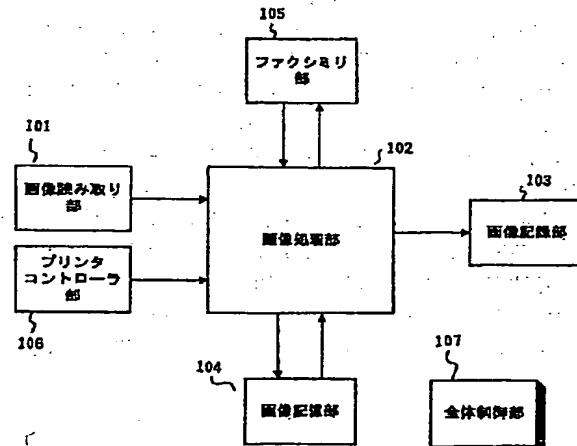
(54)【発明の名称】デジタル複合機

(57)【要約】

【課題】二つの画像記憶部において2値画像と多値画像を必要に応じて切り替えて蓄積することができるデジタル複合機を提供する。

【解決手段】画像読み取り部101、画像記録部103およびファクシミリ部105の少なくとも1つの機能と入力された画像データを記憶する画像記憶部104とを備え、前記各部に応じて各機能に応じて入力された画像を顕像として出力可能なデジタル複合機において、前記画像記憶部104は、2値画像データを記憶する場合には、あらかじめ設定された画素ブロック単位にそのまま蓄積し、多値画像データを記憶する場合には、前記2値画像データと同じ画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積することを特徴としている。

【図1】



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】スキャナ機能、プリンタ機能およびファクシミリ機能の少なくとも1つの機能と入力された画像データを記憶する記憶手段とを備え、前記各機能に応じて入力された画像を顕像として出力可能なデジタル複合機において、

前記記憶手段は、2値画像データを記憶する場合には、あらかじめ設定された画素ブロック単位にそのまま蓄積し、多値画像データを記憶する場合には、前記2値画像データと同じ画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積することを特徴とするデジタル複合機。

【請求項2】前記記憶手段に加え、第2の記憶手段と可変長符号化手段とさらに備え、

前記画素ブロック単位に蓄積された2値画像データを前記可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを前記第2の記憶手段に蓄積させ、

前記画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積された多値画像データを前記可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを前記第2の記憶手段に蓄積させることを特徴とする請求項1記載のデジタル複合機。

【請求項3】前記第2の記憶手段には、複数原稿分の画像データが蓄積されることを特徴とする請求項2記載のデジタル複合機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタおよびファックスなどの複数の機能を1台の機器内に備えたいわゆるデジタル複合機に関する。

【0002】

【従来の技術】画像データをデジタル信号として取り扱う複写機は、概略的には図5に示すように画像読み取り部101と、画像処理部102と画像記録部103とかなり、画像読み取り部101で画像データを読み取り、画像処理部102でガンマ変換や画質補正などの所定の補正処理を含む画像処理を行い、画像記録部103で画像データを転写紙上に画素単位で印字を行なって画像を記録するという構成をとっている。

【0003】また、画像データをデジタル信号として取り扱う場合には、画像データをメモリなどの蓄積メディアに貯えることが可能となり、貯えた画像データを使用した処理を行なうことになる。このような蓄積メディア、言い換えれば画像記憶部を有する複写機は、例えば図6のように画像記憶部104と画像処理部102との間で画像データの転送が行なわれるよう構成される。すなわち、画像読み取り部101で読み取った画像データは一旦画像記憶部104に記憶され、蓄積された状態で保持しておき、複数枚の複写を行なう場合には、画像読み取り部101で毎回原稿を読み取る代りに蓄積した

2

画像データを画像記憶部104から読み出して所定の処理を実行する。このように構成すると、画像読み取り部101の動作を複数枚分繰り返す必要がないので、動作音が静かになる。また、画像記録部103の動作速度を画像読み取り部101の動作速度よりも速くすることができれば、複写時間を短縮することも可能となる。この記録動作と読み取り動作の動作速度の関係は、画像読み取り速度より画像記録速度を速くすることが容易であり、商品としても記録速度の方が読み取り速度よりも速いものはすでに知られている。

【0004】一方、画像記憶部104では、画像データの記憶順序と読み出すときの読出順序を変えることによって画像データを回転させて出力することも容易である。このようなデジタル複写機で取り扱う画像データは、高画質を要求されるので、通常、多値画像となっている。この多値画像とは、例えば1画素のデータを8ビットで表すことによって256レベルの階調性を持たせることである。

【0005】しかし、このように多値画像とし、そのデータをそのまま画像記憶部104に蓄積させると、大容量のメモリを必要とするので、画像データをメモリに蓄積する場合には、そのまま蓄積させるのではなく、一度符号化してデータ量を圧縮削減してメモリに蓄積する方法が一般に実施されている。

【0006】画像データを圧縮削減する符号化方式の一つである固定長ブロック符号化方式は、図7に示すように画像データをブロック単位に分割してブロック内の画素ごとの階調値 L_{ij} を図8に示すアルゴリズムで平均階調値 L_a (1バイト)、階調分散指標値 L_d (1バイト)、画素毎の階調量子化値 ϕ_{ij} (2ビット×16画素)に符号化するようになっている。この符号化方式を用いると、図9に示すように4×4画素からなる1ブロックのデータ16バイトが6バイトになり、データ量を3/8に圧縮し、削減することが可能となる。復号手順は、図10に示すように平均階調値 L_a 、階調分散指標値 L_d 、画素毎の階調量子化値 ϕ_{ij} を用いて角画素の階調値 L_{*ij} が計算される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述のような複写機能のみならず、プリンタ機能、ファクシミリ機能を同時に1台の装置で実現する複合機と称される複写システムが開発され、1台で3役の機能を実現している。この場合、デジタルデータで画像処理を行なうため、画像記憶部を備えることは可能であり、プリンタ出力のための画像データの一時保存やファクシミリ送受信画像データの一時保持などに利用できればよいと考えられる。

【0008】一方、現状では、プリンタ出力画像やファクシミリ送受信画像というのは、2値画像がほとんどであり、複写機能で取り扱う画像も2値画像のみであれ

ば、画像記憶部は2値画像のみに対応したものでよい。しかし、複写機能で取り扱う画像が多値画像の場合、画像記憶部には複写機能については多値画像、プリンタおよびファクシミリ機能については2値画像を記憶することが必要となる。なお、複写機能で多値画像データとされるのは、画質点から多値画像の方が有利なので、複写機能として多値画像を取り扱うように設定するのが一般的である。

【0009】他方、画像記憶部に原稿画像を何枚も蓄積させたい場合、必要な記憶要領は膨大なものとなる。もし、2値画像であれば、原稿画像データをそのままブロック単位に蓄積するので、例えばA4サイズで解像度400dpiの画像データであると、約2MBもの大きさになる。多値画像の場合も、前述の固定長ブロック符号化方式で多値画像データを固定長符号化して蓄積したとしても、A4サイズ、解像度400dpiでは約6MBにもなる。したがって、このままのデータ量で何枚、何十枚と蓄積するのは商品として考えたときに現実的ではない。

【0010】この発明は、このような背景に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、一つの画像記憶部において2値画像と多値画像を必要に応じて切り替えて蓄積することができるデジタル複合機を提供することにある。

【0011】また、第2の目的は、2値画像データと多値画像データをさらに圧縮してデータサイズを小さくすることができるデジタル複合機を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】第1の手段は、前記第1の目的を達成するために、スキャナ機能、プリンタ機能およびファクシミリ機能の少なくとも1つの機能と入力された画像データを記憶する記憶手段とを備え、前記各機能に応じて入力された画像を顕像として出力可能なデジタル複合機において、前記記憶手段は、2値画像データを記憶する場合には、あらかじめ設定された画素ブロック単位にそのまま蓄積し、多値画像データを記憶する場合には、前記2値画像データと同じ画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積することを特徴としている。

【0013】第2の手段は、前記第2の目的を達成するため、第1の手段において、前記記憶手段に加え、第2の記憶手段と可変長符号化手段とさらに備え、前記画素ブロック単位に蓄積された2値画像データを前記可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを前記第2の記憶手段に蓄積させ、前記画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積された多値画像データを前記可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを前記第2の記憶手段に蓄積させることを特徴としている。

【0014】第3の手段は、前記第2の目的を達成する

ため、第2の手段における第2の記憶手段には、複数原稿分の画像データを蓄積させることを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。

【0016】1. 第1の実施形態

1. 1 システム構成

図1は本発明の実施形態に係るデジタル複合機の概略的なシステム構成を示すブロック図である。同図において、このデジタル複合機100は、スキャナ機能を実現する画像読み取り部101と、ファクシミリ機能を実現するためのファクシミリ部105と、プリンタ機能を実現するためのプリンタコントローラ部106と、入力された画像データを顕像化する画像記録部103と、顕像化するために種々の画像処理を行なうための画像処理部102と、前記各機能を実現するための各部から入力された画像データを記憶する画像記憶部104と、これらの各部の制御を司る全体制御部107とから基本的に構成されている。すなわち、入力系として原稿読み取り部

10 101、ファクシミリ部105、プリンタコントローラ部106が設定され、出力系として画像記録部103とファクシミリ部105が設定される。そして、これらの入出力に応じて画像処理内容を選択可能にした画像処理部102が設けられ、さらに画像処理部102には画像記憶部104が接続され、これら全体を全体制御部107が制御するよう構成されている。

【0017】なお、本発明は記憶手段における処理に特徴があり、デジタル複合機自体は公知であり、入力画像に応じて必要な画像処理を施すのも一般に行なわれているので、記憶手段に関する構成および動作を主体に説明し、他の各部の構成および動作についての説明は適宜省略する。

【0018】1. 2 画像記憶手段

図2は、画像記憶手段と画像処理部の構成を示すブロック図である。なお、ここでは、画像データを4×4画素からなるブロック単位に蓄積するものとして説明する。画像記憶部104は第1ないし第4の4個の4ライン FIFOメモリ104-1, 104-2, 104-3, 104-4と、蓄積メモリ104-5と、固定長ブロック符号化部104-6、および復号部104-7を備えている。

【0019】1. 2. 1 画像データの書き込み

2値画像データは画像処理部102から主走査ライン並びで1ビット、言い換えれば1画素ずつ第1の4ライン FIFOメモリ104-1に送られ、ここで4ライン分が格納されて4×4画素ブロック単位(16ビット)に蓄積メモリ104-5に送られる。蓄積メモリ104-5から出力される場合には、4×4画素ブロック単位(16ビット)に読み出され、第2の4ラインFIFO

50 104-2に送られる。そして、この第2の4ラインF

5

I F O 1 0 4 - 2 でブロック単位から主走査ライン並びに戻されて 1 ビットずつ画像処理部 1 0 5 に送られる。

【0020】多値画像データの場合には、多値画像データは画像処理部 1 0 2 から主走査ライン並びで 8 ビット、すなわち 1 画素ずつ第 3 の 4 ライン F I F O 1 0 4 - 3 に送られ、ここで 4 ライン分が格納されて 4×4 画素ブロック単位 (128 ビット、16 バイト) で固定長ブロック符号化部 1 0 4 - 6 に送られる。そして、この固定長ブロック符号化部 1 0 4 - 6 で前述のブロック符号化方式によって符号化され、La, Ld, ϕ_{ij} の符号化データが (6 バイト) が蓄積メモリ 1 0 4 - 5 に送られる。

【0021】1. 2. 2 画像データの読み出し

蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から出力する場合には、蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から La, Ld, ϕ_{ij} の符号データが固定長ブロック復号部 1 0 4 - 7 に送られ、ここで前述のブロック復号化が行なわれ、復号された 4×4 画素ブロック単位の多値画像データは第 4 のライン F I F O 1 0 4 - 4 に格納され、ここでブロック単位から主走査ライン並びに戻されて 8 ビット (1 画素) ずつ画像処理部 1 0 2 に送られる。

【0022】2. 第 2 の実施形態

図 3 は他の実施形態に係る画像記憶手段と画像処理部の構成を示すブロック図である。なお、システム自体は前記第 1 の実施形態と同様に構成されているので説明は省略する。また、この第 2 の実施形態でも、画像データを 4×4 画素からなるブロック単位に蓄積するものとして説明する。

【0023】2. 1 画像記憶手段

この実施形態で図 2 に示した前述の実施形態と異なるところは、入出力の 4 ライン F I F O 、すなわち第 1 および第 3 の 4 ライン F I F O 1 0 4 - 1 , 1 0 4 - 3 と第 2 および第 4 の 4 ライン F I F O 1 0 4 - 2 , 1 0 4 - 4 を 2 値画像と多値画像で共用し、第 5 および第 6 の 4 ライン F I F O 1 0 4 - 8 , 1 0 4 - 9 としたことにある。その他の各部は第 1 の実施形態と同等に構成されている。

【0024】2. 1. 1 画像データの書き込み

この第 2 の実施形態では、上記のように画像記憶手段を構成することによって、2 値画像データは 8 画素単位で画像処理部 1 0 2 でパッキングされてから画像記憶部 1 0 4 と画像データのやり取りを行なう。すなわち、2 値画像データは画像処理部 1 0 2 から主走査ライン並びで 8 ビット (8 画素) ずつ第 5 の 4 ライン F I F O メモリ 1 0 4 - 8 に送られる。ここで 4 ライン分が格納されて 4×4 画素ブロック単位 (16 ビット) で蓄積メモリ 1 0 4 - 5 に送られる。

【0025】多値画像データの場合には、画像処理部 1 0 2 から主走査ライン並びで 8 ビット (1 画素) ずつ第 5 の 4 ライン F I F O メモリ 1 0 4 - 8 に送られ、ここ

6

で 4 ライン分が格納されて 4×4 画素ブロック単位 (128 ビット、16 バイト) で固定長ブロック符号化部 1 0 4 - 6 に送られる。そして、この固定長ブロック符号化部 1 0 4 - 6 で前述のブロック符号化方式によって符号化され、La, Ld, ϕ_{ij} の符号化データが (6 バイト) が蓄積メモリ 1 0 4 - 5 に送られる。

【0026】2. 1. 2 画像データの読み出し
2 值画像データを蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から出力する場合には、 4×4 画素ブロック単位 (16 ビット) で読み出され、第 6 の 4 ライン F I F O メモリ 1 0 4 - 9 に送られ、ここで、ブロック単位から主走査ライン並びに戻されて 8 ビットずつ画像処理部 1 0 2 に送られる。

【0027】一方、符号化された多値画像データを蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から読み出す場合には、蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から La, Ld, ϕ_{ij} の符号化データが固定長ブロック復号部 1 0 4 - 7 に送られ、ここで前述のブロック符号化の復号が行なわれ、復号された 4×4 画素ブロック単位の多値画像データは第 6 の 4 ライン F I F O メモリ 1 0 4 - 9 に格納され、ここでブロック単位から主走査ライン並びに変換されて 8 ビット (1 画素) ずつ画像処理部 1 0 5 に送られる。

【0028】3. 第 3 の実施形態

図 4 は第 3 の実施形態に係る画像記憶部と画像処理部の構成を示すブロック図である。なお、システム自体は前記第 1 の実施形態と同様に構成されているので説明は省略する。この第 3 の実施形態は第 3 図に示した第 2 の実施形態における画像記憶部 1 0 4 に可変長符号化部 1 1 0 、可変長復号部 1 1 1 および新たな画像記憶部 (以下、「第 2 の記憶部」と称す。また、第 2 の実施形態における画像記憶部 1 0 6 を第 2 の記憶部と区別する意味で、以下、「第 1 の記憶部」と称す。) 1 1 2 を追加したもので、その他の各部は前述の第 2 の実施形態と同等に構成されている。なおこの実施形態においても、画像データを 4×4 画素からなるブロック単位に蓄積するものとして説明する。

【0029】3. 1 画像記憶部

この実施形態で図 3 に示した前述第 2 の実施形態と異なるところは、蓄積メモリ 1 0 4 - 5 から可変長符号化部 1 1 0 を経て第 2 の画像記憶部 1 1 2 に画像データを送る回路と、第 2 の画像記憶部 1 1 2 から可変長復号部 1 1 1 を経て蓄積メモリ 1 0 4 - 5 に画像データを送る回路を付加した点にある。画像処理部 1 0 2 および第 1 の画像記憶部 1 0 4 での動作は前述の第 2 の実施形態で説明した通りなので、ここでは説明を省略し、可変長符号化部 1 1 0 、可変長復号部 1 1 1 および第 2 の画像記憶部 1 1 2 の動作について説明する。

【0030】3. 1. 1 画像データの蓄積

ここで、第 1 の画像記憶部 1 0 4 の蓄積メモリ 1 0 4 - 5 には前述のようにブロック単位に蓄積された 2 値画像データもしくは固定長符号化された多値画像の符号データ

タがあるものとする。原稿1枚分のこれらのデータが蓄積メモリ104-5に蓄積された時点で、この蓄積されたデータは可変長符号化部110に送られ、可変長符号化される。可変長符号化方式としては、可逆符号化である算術符号化やハフマン符号化などが知られており、このようなエントロピー符号化方式を用いる。可変長符号化部110からは可変長符号データが出力され、この出力された可変長符号データが第2の画像記憶部112に蓄積される。このとき、可変長符号データは一般に符号化前のデータよりも圧縮されており、そのデータ量は小さくなっている。したがって、第2の画像記憶部112には多くの原稿枚数に相当する可変長符号データを蓄積することが可能になる。これは2値画像データのみならず、多値画像データを固定長符号化した符号データの場合も同様である。

【0031】3・1・2 画像データの読み出し
 第2の画像記憶部112に蓄積された可変長符号データを取り出す場合には、まず、第2の画像記憶部112に蓄積されている可変長符号データが可変長復号部111に送られ、ここで可変長符号データが復号され、元の2値画像データもしくは多値画像データの固定長符号データに戻される。そして、これらは復号され、さらに第1の画像記憶部104の蓄積メモリ104-5に送られ、必要に応じて第1の実施形態において説明したように、2値画像の場合は第6の4ライン FIFOメモリ104-9で主走查ライン並びに並び換えが行なわれて画像処理部102に送られる。多値画像の場合は、固定長符号化データが固定長ブロック復号部104-7でブロック符号化の復号が行なわれた後、第6の4ライン FIFOメモリ104-9によって並び換えが行なわれ、画像処理部102に送られる。

【0032】その他、特に説明しない各部および各部の動作は前述の第1および第2の実施形態と同等に構成され、同時に動作する。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、記憶手段は、2値画像データを記憶する場合には、あらかじめ設定された画素ブロック単位にそのまま蓄積し、多値画像データを記憶する場合には、前記2値画像データと同じ画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積するので、2値画像データと多値画像データを必要に応じて切り替えて記憶手段に蓄積することが可能となり、一つの画像記憶部で2値画像と多値画像を必要に応じて切り替えて蓄積することができる。

【0034】請求項2記載の発明によれば、第2の記憶手段と可変長符号化手段とさらに備え、画素ブロック単位に蓄積された2値画像データを前記可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを第2の記憶手段に蓄積させ、画素ブロック単位に固定長符号化して蓄積された多

値画像データを可変長符号化手段によって可変長符号化し、この可変長符号化手段によって符号化された符号データを第2の記憶手段に蓄積させるので、2値画像データと多値画像データをさらに圧縮してデータサイズを小さくすることができる。また、2値画像データの可変長符号化も多値画像データをブロック符号化した符号データも同一の可変長符号化方式で圧縮することによって2種類の画像データに対して同じ処理を行なうことが可能となり、制御も簡単になってハードウェアも安くすることができる。

【0035】請求項3記載の発明によれば、第2の記憶手段に、複数原稿分の画像データが蓄積されるので、大量のデータの蓄積も可能となり、実質的に記憶要領の拡大し、使用性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るデジタル複合機の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【図2】図1における画像記憶部と画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】第2の実施形態に係る画像記憶部と画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】第3の実施形態に係る画像記憶部と画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図5】従来のデジタル複写機の概略的な構成を示すブロック図である。

【図6】画像記憶部を備えたデジタル複写機の概略的な構成を示すブロック図である。

【図7】固定長ブロック符号化方式の符号化方式を示す説明図である。

【図8】固定長ブロック符号化方式の符号化方式におけるアルゴリズムを示す説明図である。

【図9】固定長ブロック符号化方式における圧縮の状態を示す説明図である。

【図10】固定長ブロック復号化における処理のアルゴリズムを示す説明図である。

【符号の説明】

100 デジタル複合機

101 画像読み取り部

102 画像処理部

103 画像記録部

104 画像記憶部

104-1, 106-2, 106-3, 106-4 4
ライン FIFOメモリ

104-5 蓄積メモリ

104-6 固定長ブロック符号化部

104-7 固定長復号部

106-8, 106-9 4ライン FIFOメモリ

105 ファクシミリ部

106 プリンタコントローラ部

107 全体制御部

9

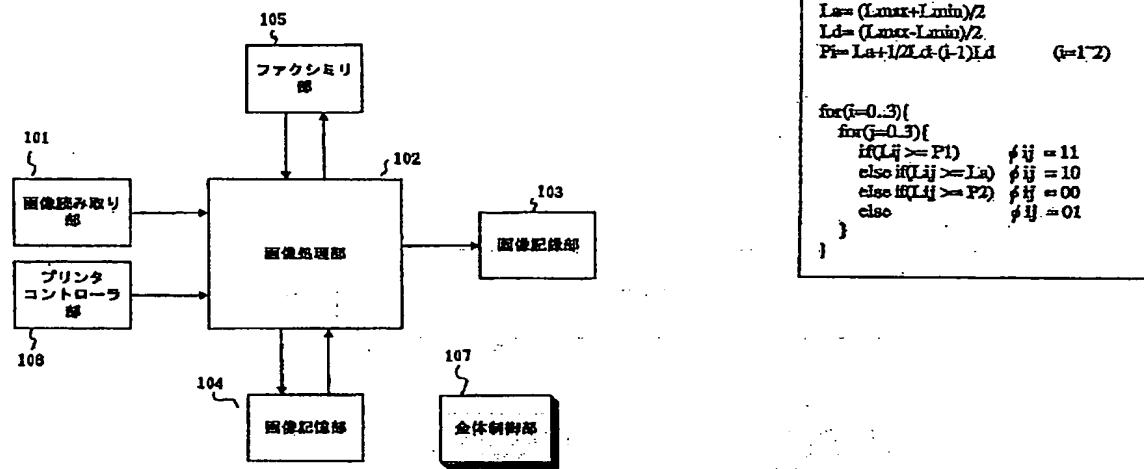
110 可変長符号化部

10

* * 111 可変長復号部

【図1】

【図1】



【図8】

【図8】

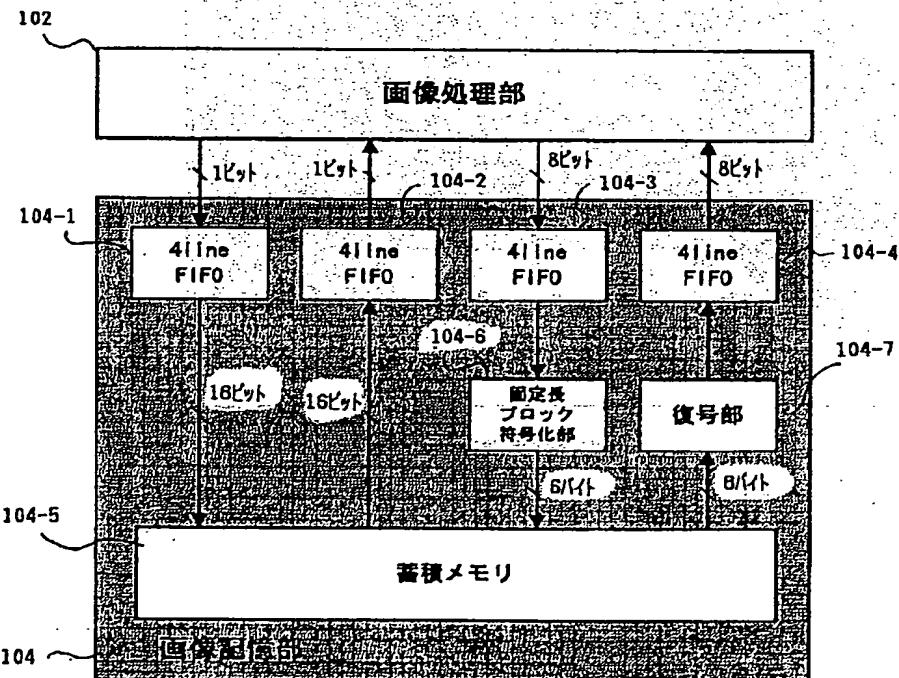
```

La=(Lmax+Lmin)/2
Ld=(Lmax-Lmin)/2
Pi= La+1/Ld*(i-1)Ld   (i=1~2)

for(i=0..3){
  for(j=0..3){
    if(Lij >= P1) ij = 11
    else if(Lij >= La) ij = 10
    else if(Lij >= P2) ij = 00
    else ij = 01
  }
}

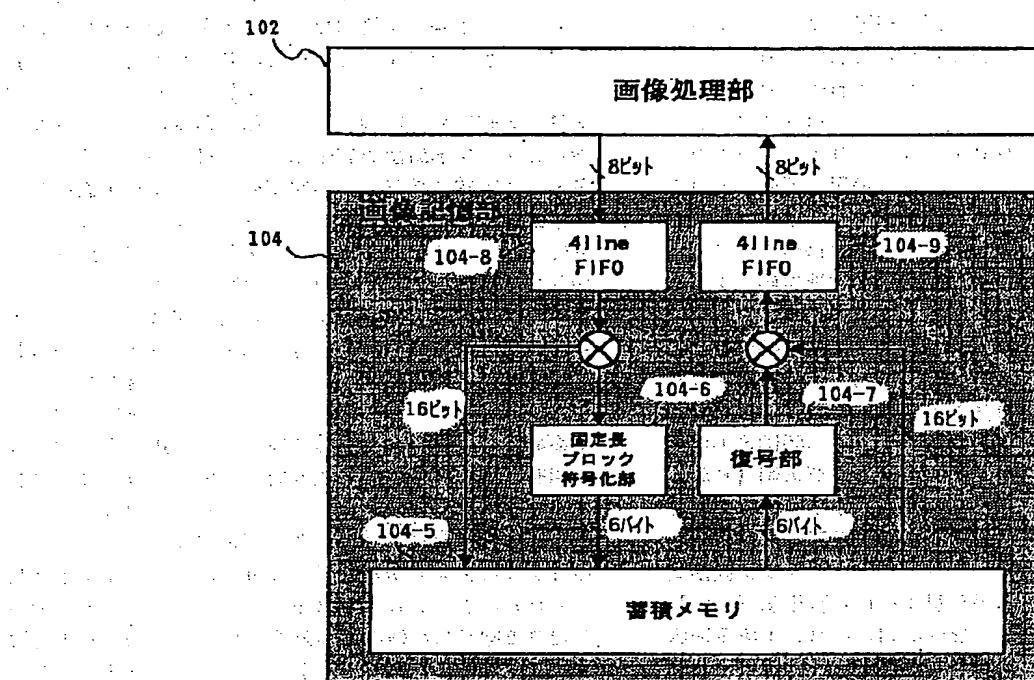
```

【図2】



【図3】

【図3】



【図5】

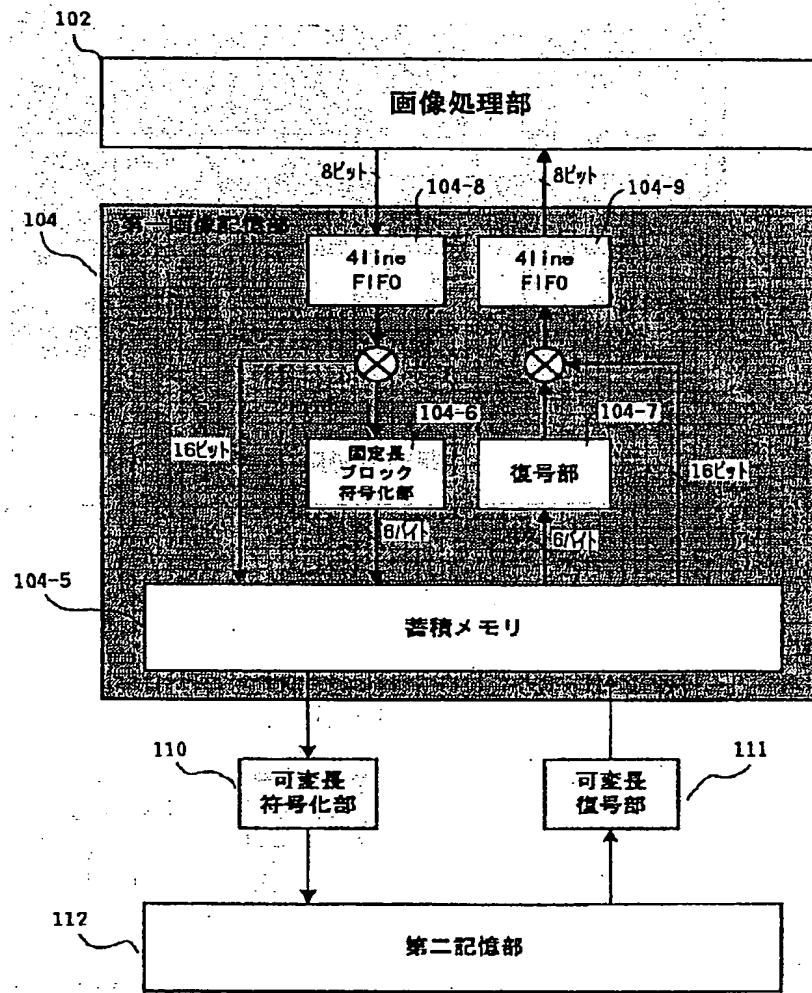


【図9】

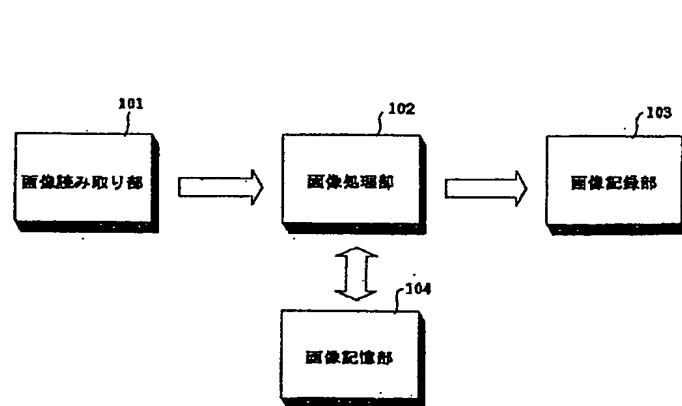
16×1バイト→16バイト → 48(16×2バイト)+1(エバイト)
 +24(1バイト)=6バイト
 符号化前 → 符号化後

【図4】

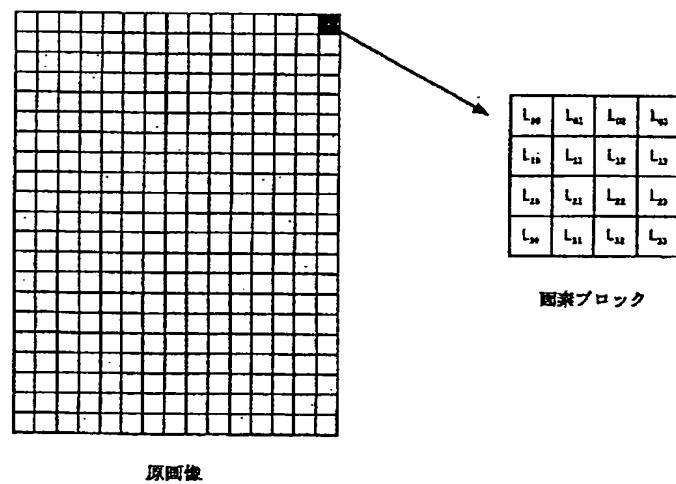
【図4】



【図6】



【図7】



原画像

【図10】

C DATA101

```

for(i=0..3){
    for(j=0..3){
        if( ij = 11) L*ij = La + 3/4Ld
        else if( ij = 10) L*ij = La + 1/4Ld
        else if( ij = 09) L*ij = La - 1/4Ld
        else L*ij = La - 3/4Ld
    }
}
  
```

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
H 03M 7/40

識別記号

F I
H 03M 7/40